

POWER & ENERGY SYSTEMS

動力エネルギーシステム部門ニュースレター

第72号

目次

巻頭言	2
技術トピックス「高温ガス炉-水素製造技術に関する研究開発の紹介」	4
100期部門賞及び部門一般表彰報告	6
100期部門賞及び部門一般表彰受賞者所感	11
行事報告	
- No. 22-1 2022年度年次大会	21
動力エネルギーシステム部門関連行事報告	
- No. 22-106 見学会 福島でふれる、クリーンコール技術	22
- No. 22-111 第32回セミナー&サロン	23
カーボンニュートラル達成に向けた技術の実現	
開催案内	
- No. 23-13 第27回動力・エネルギー技術シンポジウム	25
- No. 23-203 第16回動力エネルギー国際会議 (ICOPE-2023)	27
森下正樹さんを偲んで	28

◇巻頭言◇

株式会社 IHI

常務執行役員 技術開発本部長 久保田 伸彦

2023年の年頭にあたり、一言ご挨拶させていただきます。

昨年は世界に影響を与えた紛争や自然災害など想定をはるかに超える事象が起こった1年でありました。そのような社会情勢の中でもエネルギー分野では各国で方針の修正はあったものの、変わらずカーボンニュートラルに向かった具体的施策や多くの挑戦が継続しました。2022年の初めには欧州委員会が原子力発電と天然ガス火力発電を条件付きでグリーンな経済活動として認めることを提案し、2022年7月には欧州議会でEUタクソノミーにおいてもこれを認めるとされました。理想を目指す高い目標からバックキャストしていく欧州のエネルギー政策も実行可能な内容になってきたと感じられます。2017年にスイスで設立されたHydrogen Council（水素協議会）では、水素・アンモニア利用のロードマップ作成や認証制度の議論が始まっています。日本においては、水素・アンモニアの活用の研究開発がバリューチェーン構築も見据えて進展し、一部は社会実装に向けた試験が始まっています。日本が先行していた水素・アンモニア利用技術も、海外においてこの一年で多くの取り組みが始まりました。トップランナーとしての日本の優位性を維持するために多くの活動、発信、海外との協働が望まれるところです。



エネルギーセキュリティの観点からは、前述のEUタクソノミーの議論のように世界の原子力に対する見方に変化があり、世界の安定したエネルギー供給のためには必要であるとの認識が広がりつつあります。日本においても8月に岸田首相が再稼働した10基の原子力発電プラントに加え、さらに7基再稼働させると表明しました。原子力発電所の安定した再稼働、および次世代炉の開発など、動力エネルギーシステム部門の役割は重要と考えます。

2022年11月にエジプトで開催されたCOP27では、気温上昇を1.5℃以下に抑える目標が再確認される中、「損失と損害」への資金支援に関する先進国と途上国の隔たりが大きな論点となりました。このような状況の中、日本はカーボンニュートラルに資する技術の開発と社会実装、そしてアジア諸国への貢献が望まれていると思います。また今年のG7は日本で開催されることが予定されており、カーボンニュートラルに向かった日本の取り組みと世界への貢献が発信されるのではないかと予想されます。

当社では、燃料アンモニアの利用拡大のためにバリューチェーン構築に取り組んでいます。アンモニアバリューチェーンの上流においては、グリーンアンモニア合成のための安価な水素製造やハーバーボッシュ法に代わるアンモニア合成法の基礎研究に取り組んでいます。アンモニアの大規模保管においては貯蔵タンクの応力腐食割れ（SCC）の発生が確認されており、輸送や貯留のために原子力圧力容器製造で培ったSCC抑制の技術の展開を進めています。そして後流の利用においてはボイラ、ガスタービン、船用エンジンなどのアンモニアの直接燃焼技術の開発と実証試験を進めています。さらにこのバリューチェーン構築とアンモニアの安定供給のために燃料供給事業にも貢献したいと考えています。アンモニアの燃焼技術開発は10年ほど前に開始し、2MWクラスのガスタービンにおいては液体アンモニアの専焼に成功し、安定燃焼とともにNO_x、N₂Oの発生抑制が可能となりました。この間、SIPプログラム、NEDO実証事業および現在推進中のグリーンイノベーション基金と公的機関の支援で進めることができました。アンモニアはこのような発電設備の燃料転換から船舶燃料、熱処理設備の燃料などへも検討が広がりつつあります。

一方、カーボンニュートラル達成のためには、水素、アンモニアに加え、合成メタンなどの燃料／原料の導入も地域ごとの特性を考慮し検討する必要があります。共存することによる総力戦が必要であると考えます。この合成メタンを製造するメタネーション技術も含まれるCCUS（CO₂回収・有効利用・貯留）も重要な技術となります。回収したCO₂を有価物に変換する技術は、メタネーションの社会実装を皮切りにオレフィン系の石油化学原料合成、さらにはSAFなどの燃料合成に向けた研究が進んでいます。メタネーションは生産量500Nm³/hr規模の装置が実用化されつつあり、早期に貢献できると期待されます。

水素・アンモニア利用の普及、合成メタンなどの CCUS の普及とともに値差補填や認証制度などの制度設計が重要となり、産官学での活発な議論と世界に先駆けた導入が必要です。動力エネルギーシステム部門の皆様と共に推進し、カーボンニュートラル達成に貢献していきたいと考えております。

(原稿受付 2022 年 12 月)

◇技術トピックス◇「高温ガス炉-水素製造技術に関する研究開発の紹介」

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
竹上 弘彰

1. はじめに

現在、地球温暖化の原因とされる温室効果ガスの排出量を削減する「脱炭素化」が世界的に取り組まれており、我が国においてもカーボンニュートラルに向けた取り組みが急務となっている。特に、製鉄等での CO₂ 排出量を削減するためには、大規模かつ経済的な水素供給が要求されている。これに対し、高温ガス炉は原子炉出口で 950℃の高温熱を取り出すことができ、水素製造をはじめ、高効率発電、化学・石油プラントでの熱利用、低温排熱を利用した海水淡水化、地域暖房など、多様かつ高効率の熱利用が可能であり、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」(グリーン成長戦略)で日本政府が掲げる、2050年のカーボンニュートラルの実現に大きく貢献できる。さらに、高温ガス炉は、電源や冷却材が喪失するような過酷な状況においても、燃料溶融や環境への放射性物質の大量放出が起きる恐れはなく、優れた安全性を有している。

グリーン成長戦略では、大量かつ安価なカーボンフリー水素製造に必要な技術開発に向け、高温ガス炉と水素製造施設の高い安全性を有する接続技術を確認し、2030年までに HTTR (高温工学試験研究炉) から得られる高温熱を活用し水素を製造すること並びに IS プロセスやメタン熱分解法等を含む高温ガス炉を活用したカーボンフリー水素製造法の技術開発を確認することが示されている。これに基づき、日本原子力研究開発機構(以下、原子力機構)では、我が国唯一の高温ガス炉である HTTR を用いた HTTR-熱利用試験を実施している¹⁾。ここでは、原子力機構で実施している、高温ガス炉とこれを用いた水素製造法の研究開発について紹介する。

2. 高温ガス炉

2.1 高温ガス炉の特長

高温ガス炉は、炉内構造物及び減速材に黒鉛を用い、冷却材にヘリウムガスを用いた原子炉である。耐熱性に優れたセラミックス被覆燃料、熱容量が大きい黒鉛構造物、冷却材に化学的に安定なヘリウムガスを用いることで、電源や冷却材が喪失するような過酷な状況においても、燃料溶融や環境への放射性物質の大量放出が起きる恐れはなく、優れた安全性を備えている(図1)。

高温ガス炉は、産業プロセスの需要に合わせて必要なシステムを組み合わせることが可能であり、多様な熱利用システムを提案できる。産業プロセスの温度条件に応じてカスケード的に熱を利用することで、図2に示す水素・電力コジェネレーションシステムの場合、システム全体で約80%の熱を利用できる。

2.2 HTTR の概要

原子力機構大洗研究所(茨城県大洗町)に設置された HTTR は、原子炉熱出力 30MW、原子炉出口冷却材温度 950℃の我が国唯一の高温ガス炉である。これまで、安全性実証試験、長期連続運転、水素製造技術やガスタービンの開発、高温ガス炉の実用化を目指した商業炉の検討や国際協力を進めてきた。

2004年に950℃の熱を原子炉から取り出すことに世界で唯一成功し、2010年に950℃で50日間の連続運転により安定に高温の熱を供給できることを実証した。また、2011年に、原子炉の冷却機能を喪失した異常事象を模擬した試験により、人為的な操作がなくとも原子炉出力がほぼゼロに低下して自然に静定し安全な状態に維持されることを実証した。この後、東日本大震災を機に2013年に制定された新規規制基準への適合性確認審査のため長期間停止していたが、2020年6月に原子炉設置変更許可を取得し、2021年7月に運

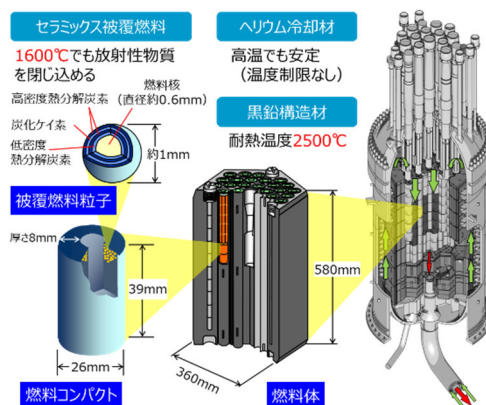


図1 高温ガス炉の構造

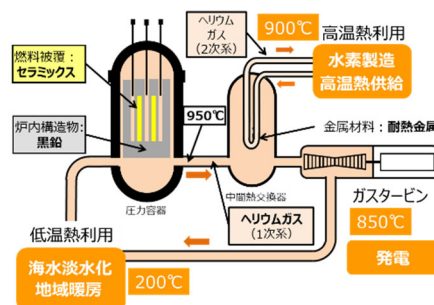


図2 高温ガス炉の多様な熱利用

転を再開した。HTTR で実施した各種試験により蓄積した知見と高温ガス炉の安全性に基づいて、安全設備の重要度を引き下げることができたため設計要求が緩和され、発電用軽水炉の様な大規模な改造工事を行わずに運転を再開することができた。

3. HTTR-熱利用試験

原子力機構では、2030 年までの高温ガス炉による高温熱を用いた水素製造を目指し、HTTR による水素製造プロジェクト (HTTR-熱利用試験) を 2022 年度から開始した。本プロジェクトでは、HTTR に水素製造施設を新たに接続し、HTTR から得られる高温熱を活用した水素製造技術の確証を行う計画で、水素製造施設と接続するための改造内容の具体化、許認可手続、設備改造及び試験を段階的に実施する。

本試験では、既に商用技術が確立されている天然ガス水蒸気改質法による水素製造施設を HTTR に接続し、高温ガス炉と水素製造施設の接続に必要な機器及びシステム設計技術を確立する計画である²⁾。接続に必要な機器としては、水素製造施設の異常時に必要な系統隔離を行う高温隔離弁や原子炉から水素製造施設に高温ヘリウムガスを運ぶための高温配管などがある (図 3)。また、原子炉と化学プラントを接続するための原子力規制委員会からの許認可取得が大きな課題であり、これに向けて高温ガス炉と水素製造施設の接続に係る安全設計及び安全評価技術の確立を進めている。

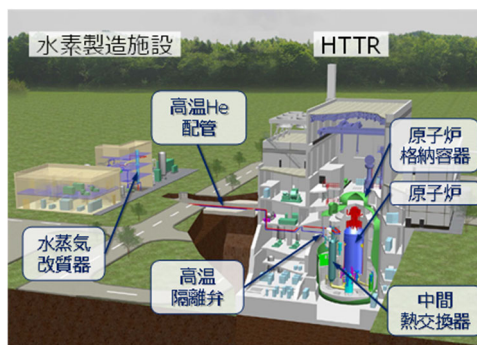


図 3 HTTR-熱利用試験施設の概略

4. カーボンフリー水素製造技術開発

原子力機構では、並行してカーボンフリー水素製造法の研究開発を進めており、候補の1つとして熱化学法 IS プロセスの研究開発を実施している。IS プロセスは水を原料として 3 つの化学反応と高温熱を利用して水素を製造する方法 (図 4) であり、高温ガス炉の熱を利用してカーボンフリーかつ大量の水素製造を実現できる。これまでに、高温かつ厳しい腐食環境に適用できる実用工業材料製反応器を新たに開発するなどして、図 5 に示す連続水素製造試験装置を製作した。2019 年 1 月に連続 150 時間 (水素製造量: 約 30L/h) の連続水素製造試験を達成し、世界で初めて実用工業材料によって構成された装置で安定かつ長期間の水素製造に成功した。現在、プロセスの熱効率向上技術など、実用化に向けて必要な技術開発を進め、民間への技術移転を目指している。

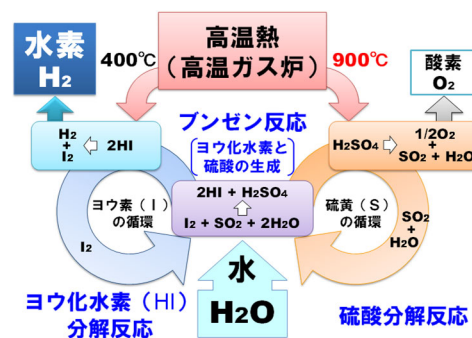


図 4 IS プロセスの概略

5. おわりに

高温ガス炉は、大規模かつ経済的な水素製造、高効率発電、海水淡水化等の多様な産業利用に応えることが可能である。原子力機構は、高温ガス炉とこれを用いた水素製造の研究開発を進め、我が国が目指す 2050 年のカーボンフリー社会に貢献する。



図 5 連続水素製造試験装置

参考文献

- (1) 原子力機構 HP <https://www.jaea.go.jp/04/o-arai/nhc/jp/index.html>
- (2) 七種他、HTTR 高温工学試験研究炉 の新規制基準に係る適合性審査について (1)全体概要、日本原子力学会 2020 年秋の大会、1H02 (2020).
- (3) 佐藤他、HTTR-熱利用試験計画 (1) 計画の概要、日本原子力学会 2022 年春の年会、1C01 (2022). (原稿受付 2022 年 12 月)

◇100期 部門賞及び部門一般表彰 報告◇

部門賞委員会委員長 武田 哲明(山梨大)
同幹事 船谷 俊平(山梨大)

部門賞「功績賞」「社会業績賞」および部門一般表彰「貢献表彰」は部門員からの推薦に基づき、優秀講演表彰は2021年8月に開催されたICONE28、同年9月に開催された年次大会、同年10月に開催されたICOPE-2021、および2022年7月に開催された第26回動力・エネルギー技術シンポジウムの座長、聴講者等による評価結果に基づき、部門賞委員会にて慎重に審議を重ね、運営委員会での議を経て、今般下記の諸氏(敬称略)に贈賞の運びとなりました。ここにご報告申し上げます。なお、ご所属・役職は2022年10月時点のものとなります(優秀講演表彰については、ご講演時のご所属を記載(2022年10月時点のご所属を括弧書き))。

【部門賞「功績賞」】

■佐々木 隆(東芝エネルギーシステムズ株式会社 元統括技師長)

佐々木隆氏は、株式会社東芝入社後、京浜事業所においてガスタービンの開発及び蒸気タービンの開発・基本計画・設計に従事し、以来長きにわたり責任者・指導者として同社タービン技術の向上を通じて、発電分野の技術発展と社会の電力インフラの経済性・信頼性の向上に取り組んできた。

特に火力・原子力発電用蒸気タービンにおいては、600～1000MW 超級の超々臨界/亜臨界・大容量最新鋭機、300～600MW 級の亜臨界機、更には、地熱用蒸気タービン等の開発に従事し、多数の優れた製品を国内はもとより北米・東南アジアを中心に他全世界に提供した。さらに佐々木氏は、同社において火力・水力機器技師長、エネルギー部門の首席技監、統括技師長及び電力システム技術開発センター長を歴任、技術開発及びエンジニアの技術力の育成・向上に注力し、日本の発電事業発展への貢献は多大である。

また、日本機械学会をはじめ、日本電機工業会、日本ガスタービン学会などの学術協会等における活動を通じ、機械工学・工業発展に多大な貢献をした。以上の功績は功績賞に値するものである。

■齋藤 晋(北海道電力株式会社 取締役 常務執行役員)

齋藤晋氏は、1983年北海道電力株式会社に入社以来、火力発電所の運転、保守、材料の余寿命評価などの火力技術研究のほか、至近においては火力発電所長として保守技術高度化、定検工期短縮などを推進し、火力発電所の安定・安全運転や高効率・高稼働運用などの発電技術の向上に尽力した。

特に、苫東厚真発電所4号機への「ボイラー保守技術高度化システム」導入においては、プロジェクトを主導し、ICTの駆使によるボイラー運転監視と寿命評価の精度向上ならびに保守計画の最適化・省力化の観点で大きな評価を受け、国土交通省主催の第4回インフラメンテナンス大賞にて、「優秀賞」を受賞した。また、同社最大規模となる苫東厚真発電所在任時には、胆振東部地震および道内ブラックアウトが発生し、ボイラー管損傷やタービン出火などの重大かつ深刻な設備損傷や被災による物資不足に見舞われながらも、発電所長として昼夜を問わず陣頭指揮を執り早期復旧を果たすことで電力の安定供給に多大なる貢献をした。

このように長年の電力の安定供給、火力発電所の高効率・高稼働運用の取り組みにおいて、当分野の発展に寄与した功績は極めて大きく、功績賞に値する。

■小川 益郎(元 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 原子力水素・熱利用研究センター長(現 高温ガス炉研究開発センター))

小川益郎氏は、1976年に大阪大学大学院工学研究科修士課程を修了後、旧日本原子力研究所に入所し、熱流体工学の専門家として高温ガス炉熱設計の課題であった層流化現象や黒鉛酸化現象等に関する多くの研究論文を公刊した。また、同氏は、核熱利用、原子力の安全性、原子力システムの構築・評価等に関し、高温ガス炉から供給される850℃の熱だけを用いて水から水素を製造する熱化学法の実験室規模・工学基礎・実用材料機器試験による段階的な技術確証を行った。さらには、高温ガス炉の固有の安全性の基本概念確立、放射性廃棄物有害

度の根本的低減法の検証など、重要かつ高難度の課題を優れた独創性と洞察力で解決し、これらの業績により2006年に文部科学大臣賞を受賞した。

また、日・米・EU・カナダ・英国などの先進国が参加した第四世代原子力システム国際フォーラム（GEN-IV）で、高温ガス炉日本代表として同氏が提案した、旧高温ガス炉概念を脱した超高温ガス炉（VHTR）が次世代原子力システムに選ばれ、VHTR 実証試験に向けた多国間研究協力が開始された。国内では、同氏らの尽力により、2014年のエネルギー基本計画に戦略的な技術開発を推進すべき技術課題として採択され、さらに、約50名の国会議員から成る高温ガス炉推進議員連盟が結成され、実用研究開発に向けた産官学協議会が設立された。以上のような小川益郎氏のこれまでの活動実績、功績は功績賞に十分値するものである。

■山田 明（三菱重工業株式会社 顧問）

山田明氏は、発電所などを製造する企業の研究者として、伝熱や燃焼、熱力学などの研究に従事した。その内容は、管内・外の沸騰・凝縮、多孔質体、人工衛星、燃料電池に関する熱・物質移動の研究開発であり、それらの成果は特許等95件（登録特許40件）、学術論文10件、総説・解説3件として公表されている。その成果を技術開発に応用することで、エネルギー変換機器やシステムの高効率化や環境負荷低減に多大な貢献をした。

また、それらの経験に基づいた後進の指導は企業内にとどまらず、九州大学など複数の大学院で熱エネルギー変換に関する講義を行うことで、実体験に基づき学生を指導した。学会においては、動力エネルギーシステム部門長、九州支部長などを歴任し、産業界の立場から学会の種々の活動を支援してきた。これらの功績は表彰に値する。

【部門一般表彰「貢献表彰」】

■「湿り蒸気の流量計測ガイドライン作成と学会規格化に向けた取り組み」

受賞者：森田 良（（一財）電力中央研究所 上席研究員）、内山 雄太（（一財）電力中央研究所 主任研究員）、船木 達也（（国研）産業技術総合研究所 主任研究員）、梅沢 修一（東京電力ホールディングス（株） エグゼクティブリサーチャ）

産業分野の蒸気需要は112万TJ/年で電気に次ぐエネルギー量であり、蒸気は産業分野の熱エネルギー利用の約8割を占める。しかしながら、蒸気は輸送に伴う熱損失により湿り蒸気となり、この湿り分が蒸気流量計測に与える影響は明確となっていないため、この課題が残置されてきた。

これらの課題を解決すべく、受賞者らは蒸気を扱う産業分野、センサメーカー、大学・研究機関等、幅広く参加者を募り、「湿り蒸気流量計測研究会」（2012～2017年）、「蒸気流計測の高度化に関する研究会」（2017～2022年）を立上げ、運営してきた。その活動で、実ボイラを用いた実流評価を行い、産業界での蒸気や熱エネルギー利用に関する動向調査等を踏まえ、湿り蒸気の流量計測に関するガイドラインとして、流量計毎に湿り度に依存する流量計測指示値の補正法を研究会の成果報告書として整理した。その他、2021年8月に同内容を日本機械学会の学会基準作成へ新規申請し、審議を経て、その意義が認められ、学会基準としての公開に向けた審議が受理された。これらの成果は部門一般表彰に値する。

■「勿来IGCC発電所・広野IGCC発電所 商用運転の開始」

受賞者：安藤 博文（三菱重工業（株） 主席技師）、岩橋 崇（三菱重工業（株） 主席技師）、石井 弘実（三菱重工業（株） プラント計画部 部長）、柴田 泰成（三菱重工業（株） 主席技師）、横濱 克彦（三菱重工業（株） 燃焼研究部部長）、小山 智規（三菱重工業（株））

三菱パワーを幹事会社とする共同企業体は、石炭ガス化複合発電（IGCC：Integrated coal Gasification Combined Cycle）設備を勿来IGCCパワー合同会社、および広野IGCCパワー合同会社に納入した。そして、福島県いわき市の勿来地点は2021年4月、広野地点は同年11月に商用運転を開始した。同設備は、世界最新鋭の石炭ガス化技術による高効率かつクリーンな商業発電所であり、三菱パワーは石炭ガス化炉をはじめ中核を担う空気吹きIGCC設備を担当した。本プロジェクトはIGCCの実証機である勿来10号機の約2倍のスケールアップを実現させたIGCCであり、国産技術で開発された空気吹きIGCCの初めての大型商用機である。さらにガスタービンの燃焼温度向上により発電効率48%を達成し、大幅に効率を改善している。環境性能についても石炭を燃

料とする火力でありながら LNG 火力と同等の環境性能 (NOx=6ppm、SOx=19ppm) を達成するなど、日本で最も低い排ガス環境値レベルを達成。500MW 級の空気吹 IGCC の商用設備は世界初である。これらの成果は部門一般表彰に十分値するものである。

■ 「日本での内燃機関工業振興における長年にわたる貢献」

受賞者：日本内燃機関連合会（代表者：会長 高畑 泰幸）

日本内燃機関連合会（以下、日内連）は、まもなく創立 70 周年を迎える、現在では原動機メーカーやエネルギー事業者、海運事業者など 48 の法人会員と 21 の賛助・学会員（2021 年 7 月時点）を有する連合会である。その活動は、①日内連が日本代表を派遣している国際燃焼機関会議（CIMAC）関連事業、②ISO、JIS などの標準化事業、③普及・広報活動に大別され、各々の活動を通じて我が国の内燃機関工業の振興に寄与することを目的としている。日内連は、国際組織である CIMAC と日本の関連業界との橋渡しの役割を長年にわたり担っており、我が国の業界団体の窓口として、その国際化と発展に大きく貢献してきた。加えて、関連する ISO 規格の見直しに際し、我が国の業界としての意見を取りまとめて提案を行うなど、我が国関連業界の競争力や利益の確保に貢献してきた。これら日内連の我が国内燃機関工業振興への長期にわたる多大な貢献は、部門一般表彰に値するものである。

■ 「六ヶ所再処理施設アクティブ試験完遂とわが国の核燃料サイクル確立における貢献」

受賞者：イアン・ペグ（米国カソリック大学物理学部 教授／ガラス研究所 所長）

イアン・ペグ氏は、2000 年に CUA-VSL に着任、以来ガラス固化分野で JNFL/IHI などと技術情報交換を開始し協力関係を構築してきた。特に 2007 年に起きた六ヶ所ガラス固化施設アクティブ試験のガラス熔融炉トラブルにおいて、いち早く VSL の試験炉を用いて原因究明試験を実施し、その原因がガラスの分離分相による影響であることを突き止め、対策を提案された。その対策を東海の実規模モックアップ炉で検証後、2013 年 5 月にアクティブ試験を完遂することができた。その後も同氏は、ガラスの分離分相挙動の研究を継続され、貴重な知見を提供された。これらの知見は、2009 年から始められた新型ガラス熔融炉の開発研究にも反映され、2015 年新型モックアップ炉の運転試験により現行炉から大幅な性能向上が図られ、六ヶ所再処理工場の安定操業に大きく貢献できることが確認された。以上より、同氏は六ヶ所再処理プロジェクトの進展に注力され、わが国の核燃料サイクルの確立に貢献されており、部門一般表彰に値するものと考えられる。

■ 「2050 年温室効果ガス排出実質ゼロを達成するための提言の構築」

受賞者：小宮山 涼一（東京大学）、山野 秀将（日本原子力研究開発機構）、向井田 恭子（日本原子力研究開発機構）、福井 英博（東芝エネルギーシステムズ（株））、松崎 隆久（（株）日立製作所）、井手 章博（三菱重工業（株））、小竹 庄司（日本原子力発電（株））、松尾 雄司（立命館アジア太平洋大学）

表彰者らは、「原子力・再生可能エネルギー調和型エネルギーシステム研究会」（2019 年 4 月～2021 年 3 月）を設置し、関連技術の実現可能性、事業性等にかかる科学的見地に基づいた望ましい 2050 年の電源構成や今後取り組むべき課題を検討し、2050 年の脱炭素社会実現に向けて目指すべきエネルギーシステム、エネルギーシステムを支えるインフラと投資、2050 年以降のあるべき姿について提言をまとめた。本件は、2050 年温室効果ガス排出実質ゼロを達成するための提言を構築し、政府の政策検討に寄与したことに加えて、研究会成果を機械学会講習会、年次大会ワークショップ、原子力工学国際会議等で報告し、カーボンニュートラル実現に向けて機械学会の中で先駆けて検討しており、部門一般表彰に値する。

■ 「世界最大規模 10MW 級の Power-to-Gas (P2G) の開発と実装」

受賞者：代表 山根 史之（東芝エネルギーシステムズ（株））、連名者 21 名（東芝エネルギーシステムズ（株）、東北電力（株）、東北電力ネットワーク（株）、岩谷産業（株）、旭化成（株））

世界的に脱炭素の実現に向けた取り組みが加速している中、電力を水素に転換することが出来る P2G は、再生可能エネルギーの利用拡大と水素需要拡大に向けて大きく期待されている。そこで、再生可能エネルギーの導入拡大を見据え、電力系統需給バランス調整としての水素活用事業モデルと水素販売事業モデルの両立を目

指した技術開発事業に 2016 年から取り組んだ。P2G の規模は、20MW の太陽光発電設備を併設し、世界最大規模となる 10MW の大型アルカリ水電解システムで水の電気分解を行い、毎時 1,200Nm³ (定格運転時)・毎時 2,000Nm³ (最大運転時) の水素を製造し、貯蔵・供給を実現する能力を有する。これらの業績は部門一般表彰に相応しいものであると考える。

【優秀講演表彰・日本機械学会若手優秀講演フェロー賞】

○第 15 回動力エネルギー国際会議 (ICOPE-2021) 日本機械学会若手優秀講演フェロー賞

- ・ 福岡 儀剛 (関西大学) 「Unsteady measurements of film cooling effectiveness with fast-response PSP in a linear turbine vane cascade」

○第 15 回動力エネルギー国際会議 (ICOPE-2021) 優秀講演表彰

- ・ 武埜 浩太郎 (東京工業大学) 「Impact of non-condensable gas on oxygen-hydrogen combustion power generation system」
- ・ 伊藤 慎太郎 ((株) IHI) 「Demonstration of direct spray combustion of liquid ammonia in 2MW-class gas turbine」
- ・ 熊谷 理 (三菱重工業 (株)) 「Technique for shortening the term of periodic inspection of a steam turbine utilizing 3D shape measurement and FEA」
- ・ 大倉 悠生 (九州工業大学) 「Study on direct contact heat transfer during MEB in subcooled pool boiling」
- ・ 小林 穂高 (東京理科大学) 「Experimental study on vapor bubble oscillation and boiling sound in microbubble emission boiling (MEB)」

○日本機械学会 2021 年度年次大会 優秀講演表彰

- ・ 柳田 航輝 (東北大学) 「酸化物型全固体電池の正極構成材料の開発を目的とした作製と評価」
- ・ 小野 奨太 (東京都市大学) 「リチウムイオン電池負極材のクリープ変形メカニズム」

○第 28 回原子力工学国際会議 (ICONE28) 優秀講演表彰

- ・ 梅原 裕太郎 (九州大学) 「Microscopic Heat Transfer Characteristics During Cooling of High Temperature Surface by a Falling Liquid Film」
- ・ 佐々木 凌太郎 (早稲田大学) 「Design Study of SMR Class Super FR Core for In-Vessel Retention」
- ・ 浜瀬 枝里菜 (日本原子力研究開発機構) 「Core Thermal-Hydraulic Analysis During Dipped-Type Direct Heat Exchanger Operation in Natural Circulation Conditions」
- ・ 山本 泰功 (北海道大学) 「Spreading Behavior of Molten Metal on Flat Plate in a Shallow Water Pool」
- ・ 康 作夷 (日本原子力研究開発機構) 「Experimental and Analytical Investigation on Local Damage To Reinforced Concrete Panels Subjected to Projectile Impact : Part 1-Penetration Damage Mode due to Normal Impact」
- ・ 高島 綾人 (早稲田大学) 「Analyses of Wet and Dry Cavity Strategies for BWR Severe Accident Management With MELCOR-2.2」

○第 26 回動力・エネルギー技術シンポジウム 日本機械学会若手優秀講演フェロー賞

- ・ 岸 拓海 (東北大学) 「低温 FAC による減肉速度に対する溶存酸素濃度と温度の影響」
- ・ 大島 光太郎 (早稲田大学) 「廃かん水を用いた CO₂ 固定化における MgO 生成と鉱物化プロセスのエネルギー評価」

○第 26 回動力・エネルギー技術シンポジウム 優秀講演表彰

- ・ 山名 崇裕 (三菱重工業 (株)) 「再生可能エネルギーの余剰電力を活用する汽力発電所向け大規模蓄熱システムの概念設計」
- ・ 江村 優軌 (日本原子力研究開発機構) 「ナトリウム冷却高速炉の炉心崩壊事故における制御材と溶融ステンレス鋼の反応挙動に関する実験的研究」

- ・ 島 卓真（金沢大学）「S 字翼を有するオルソプタ型風車の出力に関する風洞実験及び 3 次元数値流体解析」
- ・ 吉田 彬（早稲田大学）「デマンドレスポンスに対する需要家側エネルギー資源の最適運用モデル開発」
- ・ 田中 泰爾（北海道大学）「間欠的気泡注入による摩擦抵抗低減効果の長距離持続化」
- ・ 松崎 勝久（東京電力ホールディングス（株））「ALPS 処理水の海洋放出に向けた進捗状況」

（原稿受付 2022 年 11 月）

「動力エネルギーシステム部門功績賞を受賞して」

東芝エネルギーシステムズ株式会社 佐々木 隆

縁あって動力エネルギーシステム部門の活動に関わってまいりましたが、本部門は、御存知の通り、アカデミズムと産業界がバランス良く融合している、と言う観点で、機械学会の中では極めてユニークな存在かと思えます。この部門の中で、私は産業界で活動してまいりました。その活動のなかでは、兎角注目を集め易いのは、最高効率プラント、最大出力プラント等、最先端技術の市場投入になると思えますが、一方、必ずしも最先端ではなくても、社会基盤となる質の高いプラントを継続して提供していく事も、また、とても重要な活動であると思えます。前者は学会の中でも比較的良く知られていますので、むしろ、後者の活動の中で思い出に残る例を2つご紹介し、部門功績賞の受賞における所感としたいと思います。



一つ目は、アフリカ、ケニアの地熱プラントです。今から約10年程前、オルカリアという7万kW4基、計28万kWの地熱タービンを提供する機会を頂きました。当時、ケニアの発電容量は100万kW程度だったと思えますが、実に一国の1/4に匹敵する容量という事で、身震いする思いでした。また、プロジェクト開始式典でナイロビを訪れた際、政府系幹部の御自宅に招待されたのですが、ディナーの最中に突然の停電が発生、その幹部の方は「今自家発電ディーゼルを立ち上げるからちょっと待って」とバックヤードに向かわれました。このような幹部の方が居住する高級住宅街でもこれが日常茶飯事だったようで、設備容量の割合の大きさも含め、機会を頂いたプロジェクトのケニアにおける重要性を再認識したことを良く覚えています。

もう一つは、3.11 東日本大震災直後の緊急電源建設です。当時私は、新規建設プラントのプロジェクト部長をしておりましたが、一刻も早く電源復旧せねば、との思いでありました。ガスタービンシンプルサイクルプラントを翌年の夏前迄のわずか一年で完成させる、という計画を直ちに作り、震災の一週間後の週末には照明を落とした東電殿の会議室で、又、二週間後には東北電力殿の会議室で打ち合わせをしておりました。その後の一年間は、担当者一同、正に、日本を救うんだ、という思いでお客様の最大限の御協力も頂きながら活動し、1年でシンプルサイクルを合わせて4基、もう一年でそのコンバインドサイクル化を達成しました。

いずれの例も、電力エネルギー設備に係る者として、その社会的意義や成果が目に見えて分かり実感できた、といった点で非常に思い出に残っています。私が東芝に入った理由は、最先端のタービンを開発したい、との思いでありましたが、ここで御紹介した様なベースロードとなる活動と両輪で、社会基盤は出来ていくものだと思います。そして、その両輪に深く関わっている動力エネルギーシステム部門から功績賞を頂いたという事は、大変な喜びであり名誉と感じます、本当に有難う御座いました。

最後になりますが、動力エネルギーシステム部門の益々の御発展を祈念し、私の所感としたいと思います。

(原稿受付 2022年11月)

「動力エネルギーシステム部門功績賞を受賞して」

北海道電力株式会社 取締役常務執行役員 齋藤 晋

この度は栄えある日本機械学会動力エネルギーシステム部門功績賞を賜り、誠に光栄に存じます。これまで国・自治体様、あるいはメーカー様や研究者様から多くの繋がりをご支援を受けて、業務に精通することが出来ました。心から感謝を申し上げます。

私は1983年に北海道電力に入社し、現在は廃止になっている滝川発電所に配属になりました。この発電所は、国内では珍しく国内炭を燃料とし、石狩川の水を冷却媒体として利用しており、当時同様な発電所が他に江別、奈井江、砂川にあり、合計10ユニットが稼働しておりました。最後まで現役を務めている砂川発電所についても、老朽化と脱炭素の潮流から2027年3月末に廃止することを本年6月に表明しました。これら発電所が全て廃止になることを考えると、時勢の大きな動きを感じております。



さて、私が発電所を運営するうえで最重要目標として取り組んできたことがあります。それは、設備の信頼性向上、すなわち計画外停止をゼロにすること、加えて同時に日本一低廉な発電単価にすることです。そのために、トラブル発生時の真因を徹底的に追求し、設備の経年劣化に対する視点と経営環境に基づく中長期的な視点を併せて対策を講じてきました。また、他に先駆けて効率的な施策を取り入れて競争力を持つことを目指し、デジタル技術の導入など様々な取り組みを行ってきました。その一つが、メーカー様のご支援を頂きながら創り上げることができた苫東厚真発電所4号機への「ボイラー保守技術高度化システム」でした。ICTを駆使してボイラーの運転状態把握・余寿命評価の精度向上、さらには保守計画の最適化・省力化の観点から評価（第4回インフラメンテナンス大賞にて経済産業省「優秀賞」）を頂くことができました。

2018年9月6日に発生した北海道胆振東部地震は、厚真町で震度7を観測する地震で、当社は北海道内全域停電というブラックアウトを引き起こしました。私は当時、震源地に近い苫東厚真発電所長を任命されており、発電所では、稼働していた3基全てが停止し、ボイラーからの蒸気漏れ、タービン付近からの出火など、多くの不具合が発生しました。余震が続く中で3基同時の復旧は、経験したことのない過酷な状況でしたが、「1分1秒でも早く復旧させる」という思いで、グループ会社、協力会社はもとより、応援に駆けつけて頂いたメーカー様、商社様、東京電力F&P(株)(現(株)JERA)様、さらには消防署をはじめとする地元の皆さまのご支援を得ながら復旧にあたりました。その結果、当初全基復旧は11月以降の見通しでしたが、前倒しが可能となり、9月25日に3基全てを稼働させることができました。設備損傷の真因追求と復旧作業の合理化を行ったことも早期稼働の要因の一つではありますが、何よりも様々な皆さまとの繋がりがあってこそ成し得たものでした。この経験の中で確信したことがあります。それは、困難は人を成長させ、メンバーを結束させるということです。言い換えると、難題を乗り越えるためには、「このようになるのだ、していくのだ」と、誰もが同じ絵を頭の中で描くこと、やり抜くという強い意志を持つことです。また同時に、今の自分があるのは、ご指導を下された諸先輩や共に支え合いながら汗をかいてくれた良き仲間がいたからであると考えております。

これからはカーボンニュートラルとエネルギーセキュリティ確保の同時達成が人類に対する至上命題です。火力発電所での水素・アンモニア混焼やCCUS導入のほか、地熱発電、カーボンフリーなエネルギーの活用など幅広く学び続け、あるべき姿を描いていきたいと考えております。この取り組みにおいても、皆さまとの繋がりが重要です。今後も歩みを止めることなく、強い意志を持ってやり抜く所存ですので、引き続きご支援を宜しくお願い致します。

最後になりますが、日本機械学会動力エネルギーシステム部門の益々の発展を祈念致しまして所感とさせていただきます。

(原稿受付 2022年12月)

「動力エネルギーシステム部門功績賞を受賞して」

元日本原子力研究開発機構 小川 益郎

この度は栄えある日本機械学会動力エネルギーシステム部門功績賞を賜り誠に光栄に存じます。本受賞は、勤務先の先輩・同僚、日本機械学会動力エネルギーシステム部門や関係各所の方々によるご指導・ご鞭撻の賜物であり、この場をお借りして心から感謝いたします。

高温ガス炉の熱設計課題を解決するため、ガス流れの層流化（熱除去能力の低下）現象、黒鉛酸化（一酸化炭素の発生など）現象などに関する研究論文を公刊し、日本機械学会奨励賞を受賞しました。また、高温ガス炉システムの構築・評価、安全性試験、再生熱交換型の高効率（50%）発電、一酸化炭素を排出しない熱化学法（核熱と水）による水素製造などの技術開発を主導しました。現在、高温ガス炉の高温工学試験研究炉（HTTR）を用いた水素製造計画が動き出しています。さらに、高温ガス炉の「固有の安全性」の基本概念の確立、放射性廃棄物の根本的低減法の検証などを行い、これらの業績により文部科学大臣賞を受賞しました。一方で、第四世代原子力システム国際フォーラムでは、提案した新高温ガス炉が、4 観点；安全性・経済性・環境性（放射性廃棄物の低減・消滅）・持続性（燃料資源の安定確保）から評価され、第四世代原子力システムに採択され、日・米・仏・英・EU・カナダなど 8 カ国による多国間開発協力が開始されました。



ここで、新高温ガス炉原子力システムの上記 4 観点について概説します。安全性：すべての安全装置・機器が働かなかつたとしても、必ず働く自然冷却や輻射冷却といった物理現象だけによって事故の拡大を防ぐことができます。これは究極の安全性であり、「固有の安全性」と呼ばれています。多くの安全機器・装置で事故発生リスクをできる限り小さくしただけでは、福島事故のように冷却能力の全喪失によって炉心溶融という大惨事が起きてしまいました。経済性：原子炉の単位発電量当たりの炉心体積が既存の原発の 10 倍程度であっても、原子炉の費用が原発プラントの発電原価の 2~3%でしかないため、非常用炉心冷却系の大幅簡素化や高発電効率によって発電原価が原発のその 70%未満と安価にできます。環境性：燃料からウラン 238 を激減させることで使用済み燃料の放射性潜在的有害度を 1/100 未満に低減でき、また、ウランの高濃縮化に対し、ウラン 235 に化学的に安定な YSZ を混ぜ固めることで核不拡散抵抗性を高めることができます。持続性：新燃料としての海水ウランは、海水ウランの費用が鉱山ウランの 3~4 倍であっても、火力と異なり燃料費の占める割合が小さいため、新高温ガス炉原子力システムの発電原価の増加は 5%程度に過ぎず、ウラン資源の国産化と長期安定供給を可能にする、この発電原価の増加を補って余りある資源です。

このような新世代高温ガス炉原子力システムの社会実装に向け、他の学会誌、科学雑誌、5 大新聞、月刊・週刊誌などに高温ガス炉の 4 つの性能を簡明にかつ論理的に解説すると共に、市民の会、研究会、大学などで講演しました。これらの活動が実を結び、高温ガス炉開発が国のエネルギー基本計画に採り上げられ、約 50 名の国会議員から成る高温ガス炉議員連盟が結成され、そして、実用研究開発に向けた産官学協議会が設立されました。高温ガス炉の商用化のための課題は解決され、基盤技術は整い、技術実証を経て、実証炉兼商用炉への道が目前にあるという段階に来ていると言っても決して過言ではないと思います。

世界で唯一の高温ガス炉 HTTR を有し、技術立国を掲げる我が国こそが、「新世代高温ガス炉原子力システム」を商用化し、世界に輸出できるよう、今まで以上に皆様のお力添えをお願い申し上げます。

最後に、日本機械学会動力エネルギーシステム部門の一層のご発展、並びに、同部門の皆様のご活躍と更なる飛躍を祈念いたしまして、私の所感とさせていただきます。

(原稿受付 2022 年 11 月)

「動力エネルギーシステム部門功績賞を受賞して」

三菱重工業株式会社 山田 明

この度は栄誉ある日本機械学会動力エネルギーシステム部門の功績賞を賜り、心から感謝申し上げます。これまで一緒に研究開発の仕事をして頂いた方々や学会や講演会などを通してご指導いただいた先生方に厚くお礼申し上げます。

私は、1983年に「高圧域のフロン系媒体の限界熱流束に関する研究」で学位を九州大学で授与された後、三菱重工業長崎研究所において最初に取り組んだのはカリウムの凝縮伝熱に関する実験的研究でした。その後、人工衛星の姿勢制御装置の熱設計、超臨界圧変圧運転ボイラ用蒸発管や燃料電池(SOFC、PEFC)、アモルファス太陽電池の成膜装置などの開発に携わらせていただきました。企業ではいろいろな分野の専門家が参加して研究開発が行われますが、その一員として、伝熱学や熱力学を基礎に熱設計や伝熱試験のデータ解析に取り組めたことは幸せだったと思います。

最近実感するのは、約40年前に機械工学科で学んだ伝熱学や熱力学が、今なお実用的であるということです。たとえば、蒸気工学の講義中「この講義では、蒸気表がつかえるようになればいい」という当時の先生の言葉を思い出します。蒸気表を適切に用いることは、企業での研究開発においても極めて重要です。超臨界圧ボイラ、地熱発電所、冷凍機などエネルギーシステムの性能予測や、蒸発器、凝縮器、タービン、コンプレッサ、エジェクターでの状態変化の理解は、蒸気表の知識がなければ不可能と言えます。「蒸気表がつかえるようになればいい」これほど簡潔に蒸気工学や熱力学の必要性を表す言葉を知りません。

一方、近年の研究開発の状況を見ると、計算機やレーザーを含めてセンサーやカメラの進歩は著しく、製品やシステムの評価指標も、従来の経済性からカーボンニュートラルやサステナブルの視点へと変化しています。近年若手研究者に助言する立場になりましたが、そのような進歩や変化を理解する必要があります。そのため、数年前電気学会に入会、自動車関連のweb講演会を聴講し、また統計や半導体の教科書も読むようになりました。当然、新しい知識の習得はだんだん難しくなっているのは感じていますが、私の助言が数年後にでも若手研究者の役に立つことがあれば幸いです。

最後になりますが、日本機械学会と動力エネルギーシステム部門のご発展を祈念致しまして、私の所感とさせていただきます。

(原稿受付 2022年11月)



「動力エネルギーシステム部門貢献表彰を受賞して」

電力中央研究所 森田 良、内山 雄太

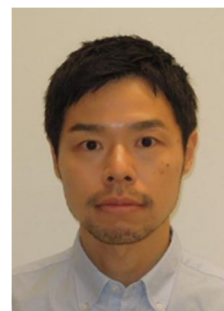
産業技術総合研究所 船木 達也

東京電力ホールディングス 梅沢 修一

この度は、「湿り蒸気流量計測ガイドライン作成と学会規格化に向けた取り組み」に対し、日本機械学会動力エネルギーシステム部門貢献表彰を頂き、大変光栄に存じます。今般の表彰対象となりましたのは、湿り蒸気流量計測に関するガイドライン作成と、それをより現場活用できるように発展させた学会規格化に向けた取り組みとなります。まず前者は、2012年より5年間の活動を実施しました「湿り蒸気流量計測に関する研究会」と、それを発展させて2017年より5年間の活動を進めました「蒸気流計測の高度化に関する研究会」での活動成果を整理したものが主となっています。

ご存知の通り、熱媒として蒸気を利用することは、産業界をはじめとして大規模に実施されています。需要端であるエンドユーザをはじめとして、供給側も含めた需給バランスを最適化していく観点からも、熱エネルギーを正確に把握することは重要です。即ち、熱エネルギーの把握に資する蒸気流量計測の精度向上や現場適用しやすい計測技術の開発及びその検証はとても重要だという認識です。研究会では、市販の蒸気流量計をはじめとし、最新のクランプオン型超音波流量計などの管外設置方式も含めた計測技術について、実流評価試験を積み上げ、その結果を整理し、研究会の活動などを通して公知化して参りました。しかしながら、現場ユーザーの視点に立つと、蒸気は熱媒としての利活用が主であることから、熱エネルギーの観点から、様々な蒸気流量計の指示値の取り扱いについて、横串的に知見の共有と一体化したガイドラインの整備、作成が必要であると考え、研究会の活動報告書でもそのドラフト案を作成したところです。

さらに、このガイドライン案を公知化し、より利活用しやすい情報へと整理するために、日本機械学会が発行しています学会基準に着目し、2022年度の新規テーマへ応募して2021年11月に採択を受けることができました。2022年度より2年間の活動期間を設定して、「熱エネルギー利用の観点における蒸気流量の指示値の補正に関するガイドライン」の原案作成委員会を立ち上げ、活動を現在推進しているところです。今後は、いただきました貢献表彰を励みにし、学会基準の作成と発行にむけた活動を推進していく予定です。また、今回の受賞に際しては、研究会の活動にかかる多くの関係者のご協力とご支援をいただき、さらに、動力エネルギーシステム部門からのご支援、ご理解の賜物であります。末筆ですが、関係者の皆様方にこの場をお借りしまして御礼申し上げますとともに、引き続きのご協力、ご支援、ご指南を頂戴したく、どうぞよろしくお願いたします。



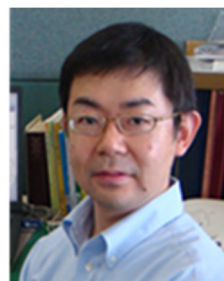
電中研 / 森田氏



電中研 / 内山氏



産総研 / 船木氏



東京電力 HD / 梅沢氏

(原稿受付 2022年12月)

「動力エネルギーシステム部門貢献表彰を受賞して」

三菱重工業株式会社 受賞者代表 安藤 博文

この度は栄えある日本機械学会動力エネルギーシステム部門貢献表彰を賜り、誠に光栄に存じます。今回勿来・広野両地点で運転を開始した両プロジェクトは、東日本大震災後の福島県の経済再生を後押しする産業基盤や雇用機会を創出すること、また次世代のクリーンコールテクノロジーである IGCC の分野で世界をけん引していくことを目指し、東京電力、三菱商事、三菱電機、常磐共同火力および弊社の 5 社にてプロジェクト推進の基本合意を締結し、勿来 IGCC パワー、広野 IGCC パワーの両社が事業会社としてプロジェクトを遂行されているものです。2016 年 12 月に着工後、2021 年 4 月に勿来地点、また同 11 月に広野地点が商用運転を開始した発電出力 500MW 級の IGCC プラントは単基容量として世界最大級、さらに発電効率 48%以上と石炭焚き火力発電設備としては世界最高効率であり、このような最新鋭火力発電プラントが福島の地に建設・運転に至ったことは、とても感慨深く、また、この間尽力頂いた関係各社の皆様にこの場を借りて改めて謝意を表明するとともに、関係者の皆様を含めた代表として表彰頂いたものと理解致しております。



空気吹き IGCC としては、電力中央研究所殿と取組んだ 1980 年代の石炭処理量 2t/日の小規模試験炉に始まり、国内電力会社殿、主要機器供給メーカーが参加した 200t/日のパイロットプラント、クリーンコールパワー研究所の下で商用化への最終段階として発電出力 250MW の IGCC 実証機が福島県の常磐共同火力株式会社勿来発電所構内に建設され、2007 年 9 月より 5 年半にわたりって実証試験が行われました。また 2013 年 4 月から 2020 年 3 月末まで常磐共同火力株式会社殿の勿来 10 号として商用運転を実施、これらのステージで培われた膨大な知見を経て今回表彰頂いた大型商用プラントの商用運転開始という到達点に辿り着いたこととなりますが、約 40 年間に尽力頂いた各電力会社の皆様、研究所、大学等の研究機関の皆様、建設工事に携わられた皆様にも御礼申し上げる次第です。

御承知の通り、世界的にドラスティックな低炭素・脱炭素が求められる現下の状況において、石炭を燃料とする発電システムは難しい環境に置かれており、高効率による低炭素化が期待される IGCC もまたその真価を問われていると考えます。これに対し、IGCC は湿式脱硫技術の延長線としての CO2 分離・回収技術を組み合わせることにより CCS 対応が可能、特に酸素吹きガス化炉から生成されるガスは CO2 分離回収・精製することで水素として使用可能になります。また J-POWER が提唱される「BLUE MISSION2050」では、既存設備（スチームパワー）のアップサイクルとして石炭ガス化技術を組み合わせる等、IGCC を構成する技術は様々な展開の可能性を秘めていると考えています。

今後のエネルギー課題の解決に貢献すべく、これまで培った技術を時代の要請に合わせ柔軟に展開・発展させるべく、今後も取組んで参ります。

(原稿受付 2022 年 11 月)

「動力エネルギーシステム部門貢献表彰を受賞して」

日本内燃機関連合会 会長 高畑泰幸

この度は栄えある日本機械学会動力エネルギーシステム部門貢献表彰を頂き誠に光栄に存じます。日本内燃機関連合会（以下、日内連）は1954年に設立され、現在では原動機メーカーやエネルギー事業者、海運事業者など47の法人会員と21の賛助・学会員（2022年4月時点）から成る団体です。その活動は、①国際燃焼機関会議（CIMAC）関連事業、②ISO、JISなどの標準化事業、③普及・広報活動に大別され、各々の活動を通じて我が国の内燃機関関連工業の振興に寄与することを目的として活動して参りました。



CIMACは、1951年に設立され、2022年4月時点で15の国単位の会員(National Member Associations)及び、12ヶ国からの20の法人会員(Corporate Members)で構成される内燃機関業界の世界的非営利団体です。日内連は日本における代表機関でCIMAC活動事業の国内での運営を行っています。CIMACには内燃機関に関する調査研究、基準作成を行う11の作業グループ(WG)がありますが、日内連ではそれぞれのWGに対応する国内対応委員会を設け、国際会議には日本代表を派遣して重要課題の調査研究、基準審議に参画しています。又、3年毎に各国持ち回りで開催されるCIMAC大会は内燃機関に関する論文発表、討論の場として広く知られていますが、日内連は日本代表委員を派遣し各国よりの委員と共に、大会でのセッション構成の検討、応募論文の審査等に参画しています。

標準化事業では、ISO/TC70(往復動内燃機関)及びISO/TC192(ガスタービン)に於けるISO規格の審議立案及びJISの原案調査作成を行っています。具体的には内燃機関標準化委員会(JICESC)を設け、日本側の窓口及び国内審議委員会の事務局の業務を、国際標準化事業については経済産業省産業技術環境局からの委託により、また、国内標準化事業については案件ごとに一般財団法人日本規格協会と契約して行っております。内燃機関に関するISO規格に対する国内意見を取りまとめ、国際会議には日本代表を派遣してISO規格の審議立案を行っています。又、内燃機関に関する日本産業規格JISの原案調査作成について、特に国際規格と整合した国内規格の原案調査作成を行っています。

このように日内連は、国際組織であるCIMACの日本代表機関として、内燃機関関連のISO規格の見直しの日本事務局として、我が国の業界の意見を取りまとめて提案を行うなど、内燃機関関連業界の競争力向上や利益の確保に貢献して参りました。今回の表彰は、これら日内連の永年にわたる活動を評価頂いたもので、光栄であると共に非常に喜ばしく感謝申し上げます。尚、評価頂いた活動は日内連の委員会に委員を派遣頂いている会員企業に支えられていることは言うまでもありません。この場をお借りして感謝の意を表すると共に、今後も引き続きご支援およびご協力を賜りますようお願い申し上げます。

(原稿受付 2022年11月)

「動力エネルギーシステム部門貢献表彰を受賞して」

米国カソリック大学物理学部 教授／ガラス研究所 所長
イアン・ペグ

The importance of the contribution of nuclear energy to the overall power generation mix has grown significantly as the impacts of carbon dioxide emissions from fossil fuels on climate change have become increasingly apparent. Safe and effective treatment and disposal of radioactive wastes from nuclear power generation is a crucial component of the overall technology. In Japan, as in several other countries, spent fuel from nuclear reactors is reprocessed, which involves dissolution and extraction of uranium and plutonium which can then be recycled into new fuel. The remaining liquid radioactive waste, containing a wide range of fission products, must then be stabilized for long-term disposal. Vitrification – the conversion of such wastes into a stable glass – has become the international standard for treatment of such wastes. At the Rokkasho Reprocessing Plant (RRP) in Aomori Prefecture, nuclear wastes from spent fuel reprocessing are vitrified using custom joule-heated ceramic melter (JHCM) technology. The basic JHCM vitrification technology has a long history and has been used in many waste treatment programs, including those in the United States and Germany. In the USA, enormous quantities of nuclear wastes were generated from spent fuel reprocessing for plutonium extraction for weapons production dating back to the Manhattan Project. At the Hanford site in Washington State, the largest vitrification facility in the world will process over 200,000 m³ of such wastes through four of the largest JHCM units ever built. At the Savannah River site in South Carolina, vitrification has been ongoing since 1996 with about 15 years to go. At the West Valley Demonstration Project in New York State, vitrification of all of the waste has been successfully completed. The Vitreous State Laboratory (VSL) at The Catholic University of America in Washington DC has provided extensive research and development support for all of those facilities, including glass formulations and melter and off-gas system testing at various scales. Bubbling technology invented at VSL, which greatly increases melter processing rates, is incorporated into all of the melters at Hanford and Savannah River. Similarly, since 2004, we have been proudly supporting the vitrification program at Rokkasho, conducting glass formulation development and melter testing to address issues such as yellow phase mitigation and waste loading improvements. The high molybdenum content in RRP wastes (in combination with sulfur, technetium, and chromium) can lead to the formation of an undesirable separate salt phase during vitrification and effective methods to prevent this have been developed. We have worked closely and effectively with JNFL and IHI to support the success of the RRP and have greatly appreciated the collaborations, relationships, and friendships that we have developed. As modifications in response to the Fukushima earthquake are completed and the RRP restarts operations, I look forward to continuing this important work into the future.



(原稿受付 2022年11月)

「動力エネルギーシステム部門貢献表彰を受賞して」

東京大学大学院 小宮山 涼一
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 山野 秀将
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(現:内閣府) 向井田 恭子
東芝エネルギーシステムズ株式会社 福井 英博
株式会社日立製作所 松崎 隆久
三菱重工業株式会社 井手 章博
日本原子力発電株式会社 小竹 庄司
日本エネルギー経済研究所(現:立命館アジア太平洋大学) 松尾 雄司

この度は荣誉ある日本機械学会動力エネルギーシステム部門の貢献表彰を賜り、誠に光栄に存じます。後述の「原子力・再生可能エネルギー調和型エネルギーシステム研究会」委員、動力エネルギーシステム部門の関係者のご支援のおかげであり、心から感謝申し上げます。

2050年に向けてエネルギー安定供給とCO₂大幅削減を実現していくには、太陽光や風力を中心とした変動型再生可能エネルギーの普及拡大だけでは現実的には難しく、原子力と再生可能エネルギーを調和するエネルギーシステム開発が必要であると考へて、動力エネルギーシステム部門に「原子力・再生可能エネルギー調和型エネルギーシステム研究会」(2019年4月～2021年3月)を設置し、関連技術の実現可能性、事業性等にかかる科学的見地に基づいた望ましい2050年の電源構成や今後取り組むべき課題を検討し、2050年の脱炭素社会実現に向けて目指すべきエネルギーシステム、エネルギーシステムを支えるインフラと投資、2050年以降のあるべき姿について提言をまとめました。再生可能エネルギーの最大限の導入とそれを補完するクリーンな安定電源の確立、災害に強いエネルギーシステムの確立、社会に信頼されるエネルギーシステムの確立を踏まえたエネルギー政策形成が重要との提言を行い、加えて、次世代エネルギーインフラの早期整備、持続可能なサプライチェーンの構築・維持、安定的なエネルギー市場の確立を踏まえたインフラ整備基盤の構築、さらには2050年以降を見据えて、非電力部門の電化の促進とゼロ・エミッション電源を主としたエネルギー社会の構築、ネガティブ・エミッションを実現する革新技术開発の促進、持続可能な脱炭素化に向けた核燃料サイクルの早期実用化の観点から踏まえた脱炭素化政策の形成が重要との提言をとりまとめました。この提言は、日本機械学会の提言として動力エネルギーシステム部門長から広く公開されるとともに、資源エネルギー庁の総合資源エネルギー調査会基本政策分科会に意見書として提出され、政府の政策検討に供されました。

持続可能な社会の実現に際しては、社会的な関心の高いカーボンニュートラルといった環境軸に加え、供給安定性、経済性、安全性、社会受容性といった様々な評価軸からもバランスのとれたエネルギーシステムの構築が重要となります。カーボンニュートラル実現に向け、本提言が役立つことを期待するとともに、本研究会の成果が、内外の原子力・再生可能エネルギー調和型エネルギーシステム開発に有用となることを期待します。



山野 秀将

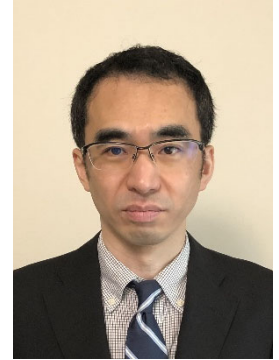
(原稿受付 2022年11月)

「動力エネルギーシステム部門貢献表彰を受賞して」

東芝エネルギーシステムズ株式会社 山根 史之

この度は栄えある日本機械学会 動力エネルギーシステム部門貢献表彰を賜り、誠に光栄に存じます。大変光栄に思うと同時に、身の引き締まる思いです。なにより、世界最大規模の Power-to-Gas である福島水素エネルギー研究フィールドを実現させるために、2016年から共に取り組んで来た仲間の皆様に心より感謝申し上げます。

本プロジェクトは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「水素社会構築技術開発事業／水素エネルギーシステム技術開発／再エネ利用水素システムの事業モデル構築と大規模実証に係る技術開発」にて実施しているものであり、経済産業省・福島県・浪江町をはじめとして様々な機関と企業からの多大なる御支援があったからこそ実現出来たものであり、全ての関係された皆様に、この場を借りて、改めて感謝申し上げます。



日本においても2050年にカーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことが2020年に宣言されたように、世界各国においても同様の宣言が行われています。このカーボンニュートラル実現において、重要となる要素として、(1)再生可能エネルギーの導入と活用の拡大、(2)電化が困難な非電化領域の脱炭素化がありますが、この両方の内容に同時に貢献出来るエネルギーシステムが、今回の受賞対象である Power-to-Gas であり、国内外にて研究開発や実証が進められております。

この Power-to-Gas を実用化するためには、大規模で効率的な水素の製造と、電力系統への調整力の提供を行うことで、低コストで製造される大量の水素と、その水素と水電解装置を用いた調整力を供給することによる複数の収入源を実現する必要があることを、最初に実施したフィージビリティスタディにて導き出しました。フィージビリティスタディの結果をもとにして、具体的に実現するための基盤を世界に先駆けて確立するための基盤技術の研究開発と、その基盤技術を実装した実証プラントとして、福島県浪江町に世界最大級の10MWの水素製造装置と20MWの太陽光発電設備を備えた Power-to-Gas を構築致しました。

基盤技術は主に2つの技術から成り立っており、電力系統の調整力と水素需要を両立させる最適な「制御システム技術」と、10MWという大型で、かつ高効率で高い電力変動レートの「水電解システム技術」となります。「制御システム技術」としては、太陽光発電電力予測(30分単位)や水素需要予測(1日単位)に基づき、混合整数線形計画問題の数理モデルを、数理最適化ソルバにより解くことにより日々の運転計画を策定する予測・計画技術や、計画された受電電力量、水素製造量を目標値として、1秒周期で制御して実績値を目標値に近付け、予測との差異はリアルタイムで対応する制御技術から構成されています。この制御システム技術により、調整力を提供している期間の電力系統からの受電電力計画と実績の誤差を±3%未満に抑制しながら、水素需要量に対する水素供給量の不足量を0Nm³に出来ています。「水電解システム技術」としては、食塩電解技術をベースに開発した大型アルカリ水電解技術に加え、急峻な出力変動に対する先読み制御(フィードフォワード制御)技術があります。この水電解システム技術により、1ユニットとして世界最大級で、実機にて、水素製造原単位(毎時1,200Nm³製造時)として5kWh/Nm³、水素純度として99.97%(ISO14687-2準拠)、水素製造量変動範囲として300~2000Nm³/h、電力変動レートとして±0.5MW/secを実現しています。

ただ、Power-to-Gas を実用化するためには、まだまだ多くの解決すべき内容があります。今回の受賞をきっかけとして、多くの方々に Power-to-Gas について知って頂くことが出来ますので、様々な方々と連携することで、課題解決だけでなく、新たな価値創造も出来ると大変期待しております。この観点からも今回の受賞について、大変感謝しております。

最後に、日本機械学会と動力エネルギーシステム部門のますますのご発展を祈念致しまして、私の所感とさせていただきます。引き続きの御指導・御支援の程、何卒どうぞよろしくお願い申し上げます。

(原稿受付 2022年11月)

◇行事報告◇

No. 22-1 2022 年度年次大会 動力エネルギーシステム部門関連行事報告

学会企画委員会 細川 茂雄 (関西大)

2022 年度日本機械学会年次大会が 2022 年 9 月 11 日 (日)～14 日 (水) の期間、富山大学 五福キャンパスで開催された。本年度の本部門関連行事は以下の通りである。

特別企画プログラム

基調講演

「発電プラントの安全性に係る規格策定及び新技術の開発と社会実装」

企画者：大川富雄 (電通大)、内堀昭寛 (JAEA)、西村聡 (電中研)、司会者：内堀昭寛 (JAEA)

- (1) 発電用設備規格策定を通じた新技術の社会実装 (笠原直人 (東大))
- (2) 原子炉構造の耐震安全に関する技術開発とその他関連研究 (岡村茂樹 (富山県大))

「直接膨張方式地中熱ヒートポンプの技術開発」

企画者・司会者：長谷川浩司 (工学院大)、講演者：武田哲明 (山梨大)

先端技術フォーラム

「蒸気流計測の高度化に関する研究会」

企画者：梅沢修一 (東京電力 HD)、司会者：森田良 (電中研)

- (1) 蒸気流計測の高度化に関する研究会の最終活動報告 (梅沢修一 (東京電力 HD))
- (2) 発電用大型ガスタービン冷却空気流量のヒータ法による計測 (梅沢修一 (東京電力 HD))
- (3) 各種流量計による湿り蒸気流の流量計測値と熱量との関係 (森田良 (電中研))
- (4) 湿り蒸気流量計測の指示値補正の取り扱いと標準規格等との関係 (船木達也 (産総研))
- (5) 湿り蒸気流を対象としたクランプオン式超音波流量計の受信波形に基づく流動様式評価 (村川英樹 (神戸大))

オーガナイズドセッション

S081 「原子力システムおよび要素技術」(動力エネルギーシステム部門単独)

J225 「燃料電池・二次電池とナノ・マイクロ現象」(マイクロ・ナノ工学部門、流体工学部門、熱工学部門、計算力学部門、材料力学部門、動力エネルギーシステム部門)

本年度は対面開催となり、各行事中のみならず行事終了後や休憩時間においても Face-to-face での活発な議論がなされた。なお、部門同好会は社会状況を鑑みて中止となった。次年度は、部門同好会も含め対面開催できる状況になることを祈念する。

(原稿受付 2022 年 11 月)

No.22-106 「見学会 福島でふれる、クリーンコール技術の最先端」

部門企画委員会 小川 雪郎（日立 GE ニュークリア・エナジー）
小山 正弘（三菱重工業）
馬場 宗明（産業技術総合研究所）
濱本 芳徳（九州大学）
森 健郎（日本原子力研究開発機構）

新型コロナウイルス感染症の影響により、2020年度、21年度は見学会の開催を断念せざるを得ない状況となっていたが、2022年10月7日に3年ぶりとなる見学会を実施し、19名のご参加を頂いた。例年の見学会では1泊2日の行程で、貸切バスを利用して見学先を回っていたが、今回は宿泊時や移動時の感染リスクを考慮して日帰りの見学会とし、貸切バスの利用は行わず近隣のJR植田駅での現地集合・解散として、コロナ禍に配慮した形での見学会として実施した。

今回の見学会では、石炭ガス化複合発電（IGCC）技術を利用した世界初の商用大型発電所（出力52万5千kW）であり、2021年4月に運開した最新鋭の勿来IGCCパワー合同会社を見学した。勿来IGCCは近隣の広野IGCCとともに福島復興電源プロジェクトとして建設され、複合発電により従来型石炭火力発電に比べ15%高い世界最高の熱効率（送電端効率：約48%）による二酸化炭素排出削減や、従来の石炭火力発電では利用が困難だった低灰融点の炭種も高温のガス化炉で灰分をスラグ化することにより利用でき、エネルギーセキュリティ向上に貢献するなど優れた特徴を持つ。世界初の商用大型IGCCを将来のインフラ輸出につなげ、福島をクリーンコールの世界的拠点にすることを目指している。

当日は設備概要のご説明を頂いた後、発電所構内を徒歩で廻り、ガス化炉設備、ガス精製設備、空気分離設備、廃熱回収ボイラなどの外観や、タービン建屋内のガスタービンや蒸気タービンなどの複合発電設備、制御室を見学しながら各設備の詳細なご説明や質疑応答を頂いた。あいにくの雨天ではあったが、現場で現物を見ながら理解を深められることは見学会ならではの体験であり、改めて今年度開催できたことに感謝したい。

最後に、勿来IGCCパワー合同会社の皆様にはコロナ禍での見学の受入や丁寧かつ熱心なご説明を頂くなど、多大なご協力を頂きました。この場を借りてお礼申し上げます。



発電所入口にて
(ガス化炉・ガス精製設備設備全景)



タービン建屋オペレーティングフロアにて
(撮影時のみマスクを外しています)

(原稿受付 2022年11月)

No.22-111 第32回セミナー&サロン
カーボンニュートラル達成に向けた技術の実現
(併催：部門賞贈呈式)

部門企画委員会 井上 国宏 (IHI)

2022年11月4日(金)に第32回セミナー&サロン「カーボンニュートラル達成に向けた技術の実現」がオンライン (Zoom ミーティング) で開催され、96名 (企画委員等を含む) が参加した。

セミナーの部は IHI 豊洲本社よりオンライン配信された。部門企画委員会中垣委員長の司会により進行された。最初の講演は、国際大学の橘川副学長より「カーボンニュートラルとイノベーション」と題し、カーボンニュートラルの道と課題、セクターカップリングや地域ベースでのカーボンニュートラルの重要性に関する講演が行われた。次に IHI 技術開発本部 久保田本部長より「持続可能な社会の実現に向けた IHI の取り組み」と題し、IHI グループのカーボンニュートラル化に向けたチャレンジ (CO₂ 分離吸収、CO₂ 有価物化プロセス、森林管理技術、航空機電動化) に関する講演が行われた。最後に IHI 資源・エネルギー・環境事業領域 小澤副領域長より「カーボンニュートラル社会に向けた IHI の具体的な取り組み」と題し、IHI グループの具体的な取り組みとして、運転保守支援システム、バイオマス、次世代革新炉、アンモニア燃焼技術、CO₂ の有価物化技術に関する講演が行われた。



国際大学 / 橘川副学長



IHI 技術開発本部 / 久保田本部長

その後、東京ガスソリューション技術部 若狭部長より、次年度会場提供社挨拶が行われ、最後に次年度部門長の IHI 気動技術顧問のご挨拶をもって、セミナーの部は盛況のうちに終了した。部門賞贈呈式では、部門運営委員会の村川幹事の司会で進行し、部門長の神戸大学 浅野教授より挨拶があった後、部門賞委員会委員長の山梨大学 武田教授より選考経過報告がなされた。続いて功績賞 (4名)、貢献表彰 (42名)、優秀講演表彰 (19名)、日本機械学会若手優秀講演フェロー賞 (3名) の各賞贈賞がなされ、受賞者の皆様より受賞のスピーチを頂いた後、受賞を記念し写真撮影を行った。本来であれば部門賞贈呈式の後、サロンの部が開催される予定であったが、オンライン開催であることを踏まえサロンの部は中止された。

昨年引き続きオンライン開催であったが、大きなトラブルもなく無事に終了することができた。また、多数の参加をいただき、セミナー&サロンへの関心の高さが伺えた。

最後になりましたが、今回のセミナー&サロンの開催にあたり、企画・運営にご協力頂いた多くの方々に御礼申し上げます。



IHI 資源・エネルギー・環境事業領域 / 小澤副領域長



功績賞 東芝エネルギーシステムズ / 佐々木氏



功績賞 北海道電力 / 齋藤常務執行役員



功績賞 高温ガス炉研究開発センター / 小川氏



功績賞 三菱重工業 / 山田顧問



貢献表彰



優秀講演表彰・日本機械学会若手優秀講演フェロー賞

(原稿受付 2022年11月)

◇開催案内◇

No.23-13 第27回動力・エネルギー技術シンポジウム

趣 旨：

日本機械学会、動力エネルギーシステム部門の中心的な研究発表会として開催してまいりました本会も今回で、第27回を数えます。産官学が上手く融合協調する本部門のシンポジウムに相応しく、毎回、学術的なものから実務的なものまで幅広く、ご講演いただいております。本シンポジウムをより一層実り多きものにするためには、多くの皆様にご参加いただくことが前提となります。動力エネルギー分野の最先端の研究から、社会基盤を支える技術の最新トピック、大型プロジェクトの中間報告に至るまで、幅広いご発表を受け付けいたします。2017年度より日本機械学会の発表者資格が変更になりましたが、多数の方々のご参加をお待ちしております。

開催日：2023年9月20日（水）、21日（木）

会 場：東京海洋大学越中島キャンパス

〒135-8533 東京都江東区越中島 2-1-6

<https://www.kaiyodai.ac.jp/>

（オンラインでの開催を予定しておりますが、コロナ禍の状況によっては、開催形式を変更する場合があります。）

主 催：（一社）日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

講演申込締切日：2023年5月19日（金）

原稿提出締切日：2023年7月21日（金）

実行委員長：波津久達也（東京海洋大学）

問い合わせ先：幹事 井原智則（東京海洋大学）

〒135-8533 東京都江東区越中島 2-1-6

Tel：03-5245-7420、E-mail：pesymp2023@jsme.or.jp

日本機械学会（担当職員 森本あかね）

〒162-0814 東京都新宿区新小川町4番1号 KDX 飯田橋スクエア 2階

Tel：03-4335-7615 E-mail：morimoto@jsme.or.jp

オーガナイズド・セッション募集テーマ：

OS1：次世代エネルギーシステム技術

一般技術（GT、ST、ボイラ、ガス化等）、複合発電技術（IGCC、IGFC、GTFC等）、運用性改善技術（AI・ICT・デジタルツイン、エネルギー貯蔵等）、GHG削減技術（エネルギーキャリア・サプライチェーン（水素、バイオマス、アンモニア等）、CCS・CCUS等）

OS2：保全・設備診断技術

寿命評価、余寿命評価、リスク（評価）、亀裂許容、疲労、クリープ、非破壊検査、維持基準、起動停止、長期サイクル運転と保全、配管減肉、耐震

OS3：軽水炉・新型炉・原子力安全

軽水炉、高速炉、高温ガス炉、次世代軽水炉、SMR（小型モジュール炉）、シビアアクシデント、過酷事故対策、津波対策、静的安全系、フィルタベント、原子力防災・ロボット、廃棄物処理・廃炉

OS4：省エネルギー・コジェネ・ヒートポンプ

ESCO、コジェネレーションシステム、ヒートポンプ、冷凍機、デシカント空調、エネルギーストレージ、

分散電源、デマンドレスポンス

OS5 : バイオマス・e-fuel・新燃料・環境技術

バイオマス、e-fuel、新燃料、燃料多様化、GTL、DME、ガス化、廃棄物利用、環境対策技術、温暖化対策、CO₂削減技術

OS6 : 水素・FC/EC・二次電池

水素製造、水素貯蔵・輸送、燃料電池（改質器を含む）、電解、二次電池、システム最適化、安全

OS7 : 再生可能エネルギー

風力、風車、風況、太陽、地熱、海洋、雪氷熱、小水力、スマートグリッド、マイクログリッド

OS8 : 外燃機関・廃熱利用技術

熱音響エンジン、スターリングエンジン、熱駆動ヒートポンプ、エキスパンダー、吸収・吸着冷凍機、廃熱回収技術、未利用エネルギー

OS9 : 熱・流動

各種熱交換器、ボイラ、エンジン、燃焼、伝熱、対流、沸騰、凝縮、熱放射、気液・固液・固気二相流、多相流、計測、数値シミュレーション、流動メカニズム、化学反応

※なお、第27回動力・エネルギー技術シンポジウムに関する情報は、シンポジウムホームページにて公開予定です。

(原稿受付 2022年12月)

No. 23-203 第16回動力エネルギー国際会議
International Conference on Power Engineering 2023 (ICOPE-2023)

趣 旨 :

本会議は、火力発電、ヒートポンプや蓄電・蓄熱技術を含む分散エネルギーシステム、自然エネルギー、水素関連技術、プラント維持管理、さらには二酸化炭素回収・貯留などの環境対策、経済性評価など動力エネルギー全般を対象とし、日米中が中核となり隔年で開催している国際会議です。今回は ICOPE-2021 に引き続き日本機械学会動力エネルギーシステム部門が主催、かつ原子力分野の国際会議 ICONE と同時・同会場での合同開催（コロケーション）となります。日米中をはじめ世界各国からエネルギー分野に関する研究者、技術者が一堂に会して情報交換や議論を行い、将来へ向けて分野間の垣根を越えた連携を強化する良い機会となることを期待しています。是非奮ってご参加ください。

開催日：2023年5月21日(日)～5月26日(金)

会 場：国立京都国際会館

会議ホームページ：<https://www.icope-2023.org>

参加申し込み：

参加申し込み等に関する詳細情報は決まり次第ホームページに掲載していく予定です。ご不明点等あれば下記問い合わせ先までご連絡下さい。

問合せ先：ICOPE-2023 実行委員会 icope-2023@jsme.or.jp

実行委員長：中垣隆雄（早稲田大学）、総括幹事：沖裕壮（電力中央研究所）

主要トピックス：

0. Carbon Neutral Power Systems for Future World (ICOPE-ICONE Shared Track)
1. Centralized Power Generation Systems
2. Distributed Energy Systems
3. Renewable Energy
4. Hydrogen Energy Technologies
5. Turbines and Generators
6. Advanced Combustion Technologies
7. Thermal Hydraulics, Boiling and Condensation
8. Materials Engineering for Energy Systems
9. Operation, Maintenance and Diagnosis Technologies
10. Power Grid Stabilization Technologies
11. Environmental Protection
12. Techno-Socio-Economic Aspect of Energy System
13. Other Topics

(原稿受付 2022年11月)

日本機械学会動力エネルギーシステム部門長（2016年度）、発電用設備規格委員長（2010年3月～2014年3月）を務められた森下正樹さんが、2022年9月17日に69歳の若さでご逝去されました。森下さんは学生時代の研究室の先輩であり、また社会に出てからも高速炉開発、特に構造強度の分野で共通の仕事をして頂いて大変お世話になった者として、森下さんの思い出を以下に記します。

森下さんは、1982年に東京大学大学院工学系研究科博士課程を修了後、動力炉・核燃料開発事業団（現日本原子力研究開発機構：JAEA）に入社され、一貫して高速炉の開発研究、特に高速炉設備の構造健全性及び耐震性に関する評価法の開発やその規格基準化に携わってこられました。

1995年12月に起きた高速増殖原型炉「もんじゅ」2次系配管付温度計からのナトリウム漏えいに際しては、原因究明に献身的に当たられ、当時我が国では知られていなかった対称渦に起因する流体構造連成振動による高サイクル疲労が原因との見事な解明を果たし、1998年の米国機械学会（ASME）圧力容器及び配管会議（PVP）において発表されました。また、漏えいナトリウムと空気との反応生成物が床ライナを腐食減肉させ、かつ反応熱による変形によって破損を生じる懸念に対して、解析と実験により床ライナの健全性を証明することに取り組み、もんじゅ裁判など機微な背景を抱えた状況下において、責任者として対外的に技術的内容を説明する重責を果たされました。

耐震関係では、高速炉に適用する免震システムを従来の水平免震から上下方向も加えた3次元免震に発展させることに取り組み、国の研究プロジェクトとして種々のアイデアによる3次元免震装置の検討をまとめ役として牽引するとともに、自らも機器免震という有力なタイプの3次元免震装置の開発を担当され、これは2022年9月にJAEAが公表した社会実装可能な具体的な装置として結実しています。

また、森下さんの卓越した技術力と見識は高速炉開発に留まらず、軽水炉、火力等も含むJSME規格を発行する発電用設備規格委員会で原子力専門委員長、規格委員長の要職を各2期4年（計8年）にわたり務められ、多くの規格を世に出されました。これらの規格は広く実際の発電用設備の設計、維持等に用いられています。また、ご自身でも軽水炉の耐震Sクラス配管を対象に弾塑性解析を用いた設計法の規格化に取り組み、委員会での審議や多くのコメントに亡くなる直前まで精魂込めて対応されていたと伺いました。そのご努力が間もなく規格の発行という形で報われるようにと願っております。さらに、国際的な規格基準の場においてもASMEボイラ及び圧力容器規格委員会で最上位の決定機関である理事会のメンバーとなり重要な役割を担い続け、ASMEの主要メンバーからの信頼も厚く、日本人で数少ないASMEフェローに認定されておられました。

これらのことは私が知るわずかな実例を挙げたもので、森下さんのご業績のほんの一部に過ぎませんが、これだけでも森下さんが高速炉、軽水炉等の構造健全性の分野で成し遂げられた成果は称賛に値すると思うとともに、お体の不調を抱えながらも最後まで持ち続けた仕事への情熱に敬意を表するものです。

森下さんは、仕事においても、また仕事を終えて歓談しているときでも常に変わらない、人との交流の型をお持ちで、ゆったりとした口調で、考えを整理されるようにお話をされました。それを聞いていると、複雑で混沌とした問題も霧が晴れるように自分の頭の中も整理されたように感じたものです。また、無理に問題を整理し過ぎないで、未解明の部分は自覚した上で俯瞰的な把握に努め、その描像を共有するような語りにも魅力がありました。一方では、筋の通らないこと、不合理なことには断固として反論され公明正大に闘う姿勢に心を動かされたことは一度ではありません。理論的にも精神的にも頼もしいリーダーであった先輩を失い、繰り返し哀悼の念を覚えるのは私だけではないと思います。ご出身の瀬戸内海に面した広島県の穏やかで明るい風土そのものような方でした。ご家族のお悲しみはいかほどかと拝察いたし、心よりお悔やみ申し上げます。

（原稿受付 2022年11月）



故 森下 正樹 様

ニュースレター発行 広報委員会

委員長：	若林 信行	幹事：	竹上 弘彰
委員：	浅井 智広		金子 暁子
	小宮 俊博		高野 健司
	竹山 大基		馬場 宗明

部門の HP（日本語）：<http://www.jsme.or.jp/pes/>
（英 語）：<http://www.jsme.or.jp/pes/English/>

投稿、ご意見は下記にお願いいたします。

（一社）日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

E-mail：pes@jsme.or.jp

Tel：03-4335-7610（事務局）

発行所：（一社）日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

〒162-0814 東京都新宿区新小川町4番1号 KDX 飯田橋スクエア 2階

TEL：03-4335-7610、FAX：03-4335-7618